

Anästhesie während der Schwangerschaft (CME 9/01)

Anaesthesia in pregnancy

W. Gogarten und H. Van Aken

Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Münster
(Direktor: Prof. Dr. H. Van Aken)

Die Zertifizierung der freiwilligen Fortbildung anhand von Fortbildungsbeiträgen in unserer Zeitschrift können alle Mitglieder von DGAI und BDA nutzen.

Je Fortbildungsbeitrag ist ein Satz von Multiple-choice-Fragen zu beantworten. Entsprechend den Bewertungskriterien der Bundesärztekammer erhalten Sie einen Fortbildungspunkt, wenn Sie mindestens 60% der Fragen zutreffend beantwortet haben. Insgesamt können Sie mit diesem Verfahren jährlich 10 Fortbildungspunkte erzielen. Die richtigen Antworten werden unmittelbar nach Einsendeschluß in dieser Zeitschrift bekanntgegeben. Die Fortbildungszertifikate werden nach Ende jeden Kalenderjahres von der Landesärztekammer Westfalen-Lippe ausgestellt. Die Fortbildungspunkte werden auch von den anderen Ärztekammern, gemäß den jeweiligen Bestimmungen, anerkannt.

Für Nutzer des Online-Verfahrens (<http://cme.Anaesthesisten.de>) ist die Zertifizierung kostenfrei. Vor der erstmaligen Teilnahme ist eine Registrierung erforderlich, bei der das Zugangskennwort vergeben wird. Auf Wunsch kann den Nutzern des Online-Verfahrens der jeweils aktuelle Stand des Fortbildungskontos automatisch mitgeteilt werden.

Zusammenfassung: Neben geburtshilflichen Operationen wie einer Cerclage und fetalen Eingriffen wird bei ca. 2% aller Schwangeren während der Schwangerschaft eine nichtgynäkologische Operation durchgeführt. Hierbei müssen die physiologischen Veränderungen während der Gravidität ebenso berücksichtigt werden, wie die potentiellen teratogenen Schäden und Nebenwirkungen beim Neugeborenen. Da bei fast allen in der Anästhesie eingesetzten Substanzen eine teratogene Wirkung nicht bekannt ist, hat die Auswahl des Anästhesieverfahrens weniger Bedeutung als die Aufrechterhaltung des mütterlichen arteriellen Drucks, der Oxygenierung und einer Normokapnie. Bei fetalen Operationen ist eine Allgemeinanästhesie aufgrund der über die Plazenta erfolgenden Anästhesie und Immobilisation des Fetus im Vergleich mit einer Regionalanästhesie vorzuziehen. Als zusätzliche Überwachungsmaßnahmen sollten eine kontinuierliche Messung der fetalen Herzfrequenz, eine Kontrolle der Wehentätigkeit sowie bei fetalen Operationen die Messung des zentralen Venendrucks erfolgen. Letzteres erfolgt aufgrund des erhöhten Risikos eines Lungenödems bei gleichzeitiger Tokolyse. Für den intraoperativen Einsatz von Tokolytika eignen sich neben den Inhalationsanästhetika am ehesten Magnesium und Nitroglycerin, aber auch β -Sympathomimetika und Kalziumantagonisten. Beim Einsatz von Vasopressoren zur Aufrechterhaltung des arteriellen Drucks ist nicht so sehr die Wahl des Medikamentes, als vielmehr die vorsichtige Titration mit Vermeiden einer überschießenden Hypertonie entscheidend, da jede Substanz dosisabhängig den uterinen Blutfluß beeinträchtigen kann. Postoperativ sollte eine möglichst gute Analgesie mit Vermeiden einer Streßreaktion bei gleichzeitig fortgesetzter fetaler Überwachung durchgeführt werden. Auch wenn es durch die

Gabe von Analgetika oder Anästhetika zu einer eingeschränkten fetalen Herzfrequenz kommt, können späte Dezelerationen und fetale Bradykardien erkannt und behandelt werden.

Einleitung

Bei ca. 2% aller Schwangeren wird während der Schwangerschaft eine nichtgeburthilfliche Operation durchgeführt, weil die Schwangerschaft unerkannt blieb oder der Eingriff nicht zu verschieben war. Dabei führen im 1. Trimenon die Laparoskopien, während Appendektomien die am häufigsten durchgeführten Operationen im 2. und 3. Trimenon sind, es werden aber auch größere Eingriffe bis zu Herzoperationen mit Einsatz der extrakorporalen Zirkulation durchgeführt. Bei diesen Operationen müssen zum einen die schwangerschaftsbedingten Veränderungen bei der Frau berücksichtigt werden, zum anderen muß der Einfluß der Operation und der verwendeten Anästhetika auf das Ungeborene berücksichtigt werden. Einflüsse auf das Ungeborene beinhalten die potentielle Teratogenität der verwendeten Substanzen, das Risiko einer vorzeitigen Geburt bzw. eines Abortes sowie die Beeinträchtigung der uteroplazentaren Perfusion mit dem Risiko der fetalen Asphyxie.

Physiologische Veränderungen während der Schwangerschaft

Zu den physiologischen Veränderungen während der Schwangerschaft gehören Veränderungen der Respiration mit einer Zunahme des Atemminutenvolu-

Fort- und Weiterbildung

mens um 50% und des Sauerstoffverbrauchs, während die funktionelle Residualkapazität um 15 - 20% abnimmt (6). Dies führt zu einer eingeschränkten Sauerstoffreserve mit einem größeren Hypoxierisiko. Die Abnahme der funktionellen Residualkapazität bewirkt gleichzeitig, daß Inhalationsanästhetika schneller anfluten. Kardiozirkulatorisch kommt es zu einer Zunahme des Herzzeitvolumens um 35 - 40%, zu einer Zunahme der Herzfrequenz und einer Abnahme des peripheren Widerstands bei unverändertem arteriellen Druck (5). Die Steigerung des Herzzeitvolumens ist bis zur 30. SSW weitestgehend abgeschlossen, eine weitere Steigerung um 25% ist jedoch unter der Entbindung erforderlich. Ein Anstieg der Gerinnungsfaktoren VII, VIII, X, XII führt zu einer Hyperkoagulabilität mit einem erhöhten Risiko von tiefen Venenthrombosen. Die stärkere Zunahme des Plasmavolumens (von 40 auf 70 ml/kg Körpergewicht) im Verhältnis zu den korpuskulären Bestandteilen führt zu einer relativen Anämie und Abnahme des kolloidosmotischen Drucks mit einem erhöhten Risiko eines Lungenödems bei Volumenüberladung. Mit fortschreitender Schwangerschaft kommt es zu einer Lageveränderung und Minderung der Peristaltik des Magens bei gleichzeitig eingeschränkter Funktion des unteren Ösophagus sphincters. Dies führt zu einem erhöhten Aspirationsrisiko, welches ab der 20. SSW berücksichtigt werden sollte. Maskennarkosen sind ab diesem Zeitpunkt kontraindiziert.

Regulation der uteroplazentaren Perfusion

Während der Schwangerschaft kommt es nicht nur zu einer Steigerung des Herzzeitvolumens, sondern auch zu einer Umverteilung mit einem Steal an der A. iliaca externa. Hierdurch stehen am Termin ca. 10% des HZV für die uterine Durchblutung zur Verfügung. Die zugrunde liegenden Mechanismen sind hormonell und parakrin bedingt, während es parallel zu einer funktionellen sympathischen Denervierung kommt. Schwangere reagieren bereits am Anfang der Schwangerschaft mit einer verminderten Antwort auf exogene Vasokonstriktoren, die auf eine veränderte Endothelfunktion zurückgeführt werden. Dies trifft jedoch nicht auf alle Gefäßgebiete gleichermaßen zu, sondern betrifft bevorzugt die A. uterina. Unter dem Einfluß von Östrogenen kommt es zu einer Steigerung der NO-Synthese mit einem Anstieg der cGMP-Produktion und Relaxierung der glatten Gefäßmuskulatur (40). Eine Inhibierung der NO-Synthase führt zu einer Aufhebung der verminderten Vasoreaktivität bei Schwangeren mit einem Anstieg des Blutdrucks. Entsprechend fördert Nitroglycerin die uterine Durchblutung (41). Da Ephedrin in niedriger Dosierung bei Schwangeren zu einer erhöhten NO-Generation mit fehlender Konstriktion der A. uterina führt, gilt es als Standardsubstanz zur Steigerung des arteriellen Drucks bei Schwangeren. Der protektive Effekt scheint aber in abgeschwächter Form auch für alpha-

Rezeptoragonisten wie Phenylephrin zu gelten (42). Das heißt, während der Schwangerschaft ist die vasoconstringierende Wirkung am uterinen Gefäßbett zu höheren Dosierungen verschoben.

Ein weiterer wichtiger Mechanismus zur Steigerung der uterinen Durchblutung während der Schwangerschaft ist der Anstieg von Angiotensin II im mütterlichen Plasma. Angiotensin II führt zu einer Ausschüttung des vasodilatatorisch wirkenden Prostacyclin, dessen Synthese während der Schwangerschaft ebenfalls erhöht ist (25). Prostacyclin erhöht die Generierung von cAMP mit Relaxierung glatter Muskelzellen. Da die Prostacyclin-Synthese des Endothels uteriner Arterien im Vergleich mit systemischen Arterien gesteigert ist, führt Angiotensin an uterinen Gefäßen zu einer Dilatation, während in anderen Gefäßgebieten frühzeitig eine Vasokonstriktion eintritt.

Die protektive Wirkung einer erhöhten lokalen Produktion von Prostacyclin und NO ist von einer intakten Endothelzellschicht abhängig und somit bei Patientinnen mit Präeklampsie reduziert, d.h. diese Patientinnen weisen unter Umständen bereits nach geringen Mengen vasoaktiver Substanzen eine Reduktion des uterinen Blutflusses auf.

Auch bei nichtgynäkologischen Eingriffen während der Schwangerschaft liegt ein Hauptaugenmerk auf der Aufrechterhaltung des uterinen Blutflusses, da der fetale Gasaustausch hiervon vollständig abhängig ist. Der fetale PO₂ sinkt kontinuierlich mit fallendem uterinen Blutfluß, bei einer Abnahme des uterinen Blutflusses um 65% kommt es innerhalb von 10 Minuten zu einer fetalen Azidose (37). Diese Azidose hält auch nach einer Normalisierung des uterinen Blutflusses an. Zu den die uterine Durchblutung beeinträchtigenden Faktoren gehören Hypotonie und Hypovolämie, das Kavakompressionssyndrom, eine ausgeprägte Sympathikolyse, aber auch eine stark gesteigerte Sympathikusaktivität mit Anstieg der zirkulierenden Adrenalin- und Noradrenalin Spiegel. Zur Aufrechterhaltung des uterinen Blutflusses kommen bevorzugt Volumen, insbesondere Kolloide, zum Einsatz (26, 29). Beim Einsatz von Vasopressoren ist nicht so sehr die Wahl des Medikamentes, als vielmehr die vorsichtige Titration mit Vermeiden einer überschießenden Hypertonie entscheidend, da jede Substanz dosisabhängig den uterinen Blutfluß beeinträchtigt (13, 39).

Teratogenität von Anästhetika

In ca. 3% aller Geburten kommt es zu schweren Fehlbildungen, hiervon sind ca. 25% genetisch bedingt, während nur 2 - 3% auf eine Medikamentenexposition während der Schwangerschaft zurückzuführen sind. Untersuchungen zur Teratogenität von Medikamenten beschränken sich auf Studien an Versuchstieren, der Observation von Operationspersonal, sowie der Analyse von Fallberichten, bei denen Schwangere sich einer Operation unterziehen

mußten. Einig ist man sich darüber, daß fast alle Substanzen im Tierversuch teratogene Schäden bewirken können, wenn sie nur in genügend hoher Dosis zum richtigen Zeitpunkt und über einen langen Zeitraum verabreicht werden (7). Ob dies aber auf die klinische Situation mit einer einmaligen Kurzzeitexposition in niedriger Dosierung übertragbar ist, bleibt fraglich.

Eine der bekanntesten medikamenteninduzierten Fehlbildungen ist die Phokomelie nach Thalidomid-einnahme, eine Substanz, welche sich bei Nagetieren als unbedenklich erwiesen hatte und somit die Spezies-Spezifität von medikamentösen Schädigungen unterstreicht. Umgekehrt führen Kortikoide und Benzodiazepine zu einer erhöhten Inzidenz von Mund-Kiefer-Gaumenspalten bei Nagetieren, ohne daß eine schädigende Wirkung beim Menschen bisher eindeutig nachgewiesen werden konnte (31). Ähnliches gilt für Lachgas, welches bei Ratten nach Langzeitexposition zu Fehlbildungen führte (4), in der klinischen Anwendung jedoch unbedenklich scheint (28). Direkt nach der Konzeption und vor dem Beginn der Organogenese führen teratogene Substanzen in der Regel zu einem Alles-oder-Nichts-Phänomen: d.h. es kommt entweder zu einem Abort oder zu einer weiteren Entwicklung ohne Fehlbildungen, da die Zellen noch pluripotent sind. Eine besonders vulnerable Phase stellt die Organogenese im 1. Trimenon dar, in welcher auf eine Medikamenteneinnahme verzichtet werden sollte. Aus diesem Grund werden Operationen während der Schwangerschaft, wenn möglich, auf das 2. Trimenon verschoben. Aber auch nach abgeschlossener Organogenese können durch toxische Einflüsse noch dauerhafte Schädigungen entstehen, z.B. bei der Alkohol-Embryopathie. Die meisten in der Anästhesie gebräuchlichen Substanzen weisen kein teratogenes Potential auf und können während der gesamten Schwangerschaft verwendet werden, aus forensischen Gründen sollte jedoch auf die Gabe von Benzodiazepinen und Lachgas im 1. Trimenon verzichtet werden. Ihr Einsatz stellt jedoch keine Indikation zum Schwangerschaftsabbruch dar. In Tabelle 1 sind die teratogenen Risiken und Nebenwirkungen häufig gebräuchlicher Anästhetika zusammengefaßt.

Vorzeitige Wehentätigkeit und Tokolyse

Während Operationen während der Schwangerschaft nicht zu einer erhöhten Inzidenz von Fehlbildungen führen, zeigte eine Analyse des schwedischen Geburtenregisters von 1973 - 1981, daß nach solchen Eingriffen signifikant mehr Kinder mit einem niedrigen Geburtsgewicht zur Welt kamen und mehr Neugeborene innerhalb der ersten Lebenswoche verstarben (28). Das niedrigere Geburtsgewicht war sowohl auf eine erhöhte Rate an Frühgeburten als auch auf intrauterine Wachstumsretardierungen zurückzuführen. Eine noch größere Bedeutung haben vorzeiti-

ge Wehen bei der Durchführung von fetalen Operationen, da hierdurch die Erfolge erheblich limitiert werden und die Inzidenz durch die direkte Manipulation des Uterus erhöht ist. Neben einer intraoperativen Uterusrelaxierung durch Inhalationsanästhetika und einer suffizienten postoperativen Analgesie kommen zur Tokolyse die Gabe von β -Sympathomimetika, Nitroglycerin als NO-Donor, Magnesiumsulfat, Kalziumantagonisten, Oxytozinantagonisten (Atosiban) und die Gabe von Cyclooxygenasehemmern in Betracht (22). Bei letzteren sollte jedoch das Risiko des Verschlusses des Ductus botalli, die erhöhte Inzidenz an zerebralen Blutungen und nekrotisierenden Enterokolitiden sowie die Beeinträchtigung der Nierenfunktion bei längerfristiger Anwendung berücksichtigt werden (Tabelle 1) (22). β -Sympathomimetika können zu fetalen Arrhythmien und Tachykardien sowieso zu Veränderungen im Glukose-Stoffwechsel führen, während unter der Gabe von Kalziumantagonisten vereinzelt fetale Bradykardien und Hypotonien beobachtet wurden. Bei der Gabe von Magnesiumsulfat ist auf die verstärkte muskuläre Paralyse bei gleichzeitiger Gabe von Muskelrelaxantien sowie auf das erhöhte Risiko eines mütterlichen Lungenödems, insbesondere bei Mehrfachkombinationen mit anderen Tokolytika, zu achten.

Insgesamt ist die Effektivität einer tokolytischen Therapie bisher unbefriedigend und es gelingt meist nur, die Wehentätigkeit vorübergehend zu unterbinden (32). Dieser Zeitgewinn wird zur Förderung der fetalen Lungenreife mittels Kortikoidgabe genutzt. Neuere experimentelle Untersuchungen zeigen, daß neben den klassischen Wegen der Uteruskontraktion möglicherweise auch alternative, kalziumunabhängige Mechanismen zur Aufrechterhaltung der Wehentätigkeit beitragen (12).

Durchführung einer Anästhesie während der Schwangerschaft

Operationen während der Schwangerschaft werden bevorzugt im 2. Trimenon durchgeführt, da die Organogenese zu diesem Zeitpunkt bereits abgeschlossen ist, das Risiko einer vorzeitigen Wehentätigkeit im Vergleich mit Operationen im 3. Trimenon jedoch geringer erscheint. Bei der Planung sollte ein Gynäkologe für die perioperative Überwachung und zur Absprache einer tokolytischen Therapie frühzeitig hingezogen werden. Selbstverständlich muß auch bei Operationen während der Schwangerschaft das erhöhte Aspirationsrisiko sowie die Möglichkeit eines aortokavalen Kompressionssyndroms bedacht werden, so daß Schwangere ab der 20. - 24. SSW mittels Blitzintubation unter Aspirationsschutz eingeleitet und mit einer Linksneigung gelagert werden sollten.

Fast alle Anästhetika mit Ausnahme der nicht depolarisierenden Muskelrelaxantien weisen eine ausgeprägte Plazentapassage mit Erreichen anästhetisch wirksa-

Fort- und Weiterbildung

Tabelle 1 (modifiziert nach *Schaefer* und *Spielmann*, Arzneiverordnung in Schwangerschaft und Stillzeit, 6. Auflage, Urban & Fischer Verlag, München 2001).

	Teratogenität	Nebenwirkungen	Empfehlungen
Opioide	–	Kindliche Atemdepression Pethidin: ausgeprägte Plazentapassage mit deutlich verlängerter kindlicher Halbwertszeit	Neonatalogen über Opioidexposition informieren
Volatile Anästhetika	–	Uterine Relaxierung, Minderperfusion	Dosierung nicht über 1 - 1,5 MAC, Ausnahme: EXIT-Procedure
Lachgas	–	Bei längerfristiger Anwendung megaloblastäre Anämie, Leukopenie durch Inaktivierung von Cobalamin (Vit. B12)	Kurzfristige Anwendung unbedenklich
Thiopental, Etomidat	Nicht bekannt	Kein Einfluß auf die Uteruskontraktilität	Thiopental > 5mg/kg führt zu kindlicher Atemdepression
Propofol	Nicht bekannt	Kindliche Atemdepression	
Ketamin	Nicht bekannt	Blutdrucksteigerung, mütterliche Angstzustände, Halluzinationen, tetanische Uteruskontraktionen > 1,5 mg/kg	Kontraindiziert bei Präeklampsie und uteriner Hyperaktivität mit fetaler Hypoxie
Benzodiazepine	Fragliche Assoziation mit Mund-Kiefer-Gaumen-Spalten	Über Monate anhaltendes "Floppy-Infant"-Syndrom "mit Hypothermie, Trinkschwäche, gestörter Temperaturregulation, Hypotonie in höherer Dosierung; Verstärkung eines Ikterus neonatorum	Vermeiden im 1. Trimenon Später nur kurzfristige, niedrigdosierte Therapie
Succinylcholin	–	Erhöhung des Uterustonos	
Nichtdepolarisierende Muskelrelaxantien	–	Plazentapassage 10 - 20%	In niedriger Dosierung unbedenklich, kindliche Relaxierung für fetale Operationen nicht ausreichend
NSAIDS a) Acetylsalicylsäure b) Ibuprofen c) Indometacin	–	wehenhemmend Verschluß des Ductus arteriosus botalli nekrotisierende Enterokolitis, Oligurie, intrakranielle Blutungen; in toxischer Dosierung schwere Salicylat-bedingte metabolische Azidose mit Risiko des Fruchttodes	Low-dose Aspirin unbedenklich, analgetische Dosierungen nur kurzfristig, ab der 28. - 30. SSW vermeiden (Ductus botalli-Verschluß)
COX-2-Inhibitoren	Unzureichende Erfahrungen	Fallberichte über dialysepflichtiges Nierenversagen beim Kind	Substanzen vermeiden
Paracetamol	–	Kindliche Leberschäden erst bei mütterlicher Überdosierung	Mittel 1. Wahl, Antidot Acetylcystein plazentagängig und beim Kind wirksam
Metamizol	–		Nicht ab 28. SSW, Mittel 2. Wahl

Tabelle 1 (Fortführung).

	Teratogenität	Nebenwirkungen	Empfehlungen
Metoclopramid	–	Keine Risiken bekannt	
Dimenhydrinat	–	Keine Risiken	Mittel 1. Wahl
Dehydrobenzperidol	Unzureichende Erfahrungen	Bisher nicht bekannt	Mittel 2. Wahl
Ondansetron	Unzureichende Erfahrungen	Bisher nicht bekannt	Mittel 2. Wahl, andere Serotonin-Antagonisten nicht untersucht
Atropin	Keine Teratogenität	Atropinartige NW beim Fetus mit Tachykardie und aufgehobener Herzfrequenzvariabilität	Strenge Indikationsstellung
Kortikoide	V.a. erhöhte Inzidenz von Mund-Kiefer-Gaumen-Spalten		Im 1. Trimenon vermeiden, wenn möglich

mer Konzentrationen im Fetus auf. Nach Gabe von Isofluran beträgt der Partialdruck in der Umbilicalvene innerhalb von 2 Minuten 70% des mütterlichen Partialdruckes (9). Dennoch scheint bei Operationen während der Schwangerschaft nicht so sehr das gewählte Anästhesieverfahren entscheidend zu sein, als vielmehr die Aufrechterhaltung einer adäquaten mütterlichen Oxygenierung, einer Normokapnie sowie des arteriellen Druckes, um eine fetale Minderversorgung zu verhindern. Die mütterliche Gabe von 100% Sauerstoff führt zu einer Erhöhung des fetalen PO_2 und einer Verbesserung des kindlichen Säure-Basen-Status (36). Ähnliches gilt für die Normokapnie, während eine Hyperventilation sowohl zu einer uterinen Vasokonstriktion als auch zu einer Linksverschiebung der Sauerstoffdissoziationskurve mit erschwerter Abgabe an den Fetus führt (35). Bei Allgemeinanästhesien bieten Inhalationsanästhetika den Vorteil einer gleichzeitigen Uterusrelaxierung. Dennoch werden Regionalanästhesieverfahren aufgrund der geringsten fetalen Anästhetikaexposition sowie des geringeren mütterlichen Aspirationsrisikos bevorzugt.

Hilfreich ist neben dem üblichen anästhesiologischen Monitoring die Überwachung der fetalen Herzfrequenz. Auch wenn die fetale Herzfrequenzvariabilität durch die Wirkung von Anästhetika aufgehoben wird, können Dezelerationen erkannt und durch eine Verbesserung der uteroplazentaren Durchblutung therapiert werden. Dies erfolgt durch eine Verbesserung der mütterlichen Oxygenierung, Steigerung des arteriellen Druckes, verbesserte Linkslagerung des Uterus, Repositionierung chirurgischer Haken und die Gabe von Tokolytika. Intra- und postoperativ sollte besonders auf Vermeidung einer vorzeitigen Wehentätigkeit sowie einer mütterlichen Streßreaktion geachtet werden. Hierbei ist neben einer

tokolytischen Therapie eine effektive Analgesie erforderlich. Bei fetalen Operationen sollte aufgrund des erhöhten Risikos eines mütterlichen Lungenödems, insbesondere bei gleichzeitiger Gabe von Tokolytika, ein invasives Monitoring mit Messung des zentralen Venendruckes durchgeführt werden (8). Bei offenen fetalen Eingriffen muß zur Entbindung aufgrund des Risikos einer Uterusruptur nach Hysterotomie eine Sectio durchgeführt werden. Bei fetoskopischen Operationen im schwangeren Schaf führt die intrauterine Insufflation von CO_2 zu einer progressiven ausgeprägten fetalen Azidose und Hyperkapnie, die auch durch eine mütterliche Hyperventilation nicht behoben werden kann (16).

Eine Besonderheit stellen laparoskopische Operationen während der Schwangerschaft dar. Hierdurch können intraoperativ bessere Sichtverhältnisse erreicht und die Rekonvaleszenz verkürzt werden. Initiale Vermutungen, daß die Anlage eines Pneumoperitoneums mit Erhöhung des intraabdominellen Druckes die plazentare Perfusion beeinträchtigt und die Insufflation von CO_2 zu einer nachhaltigen fetalen Azidose führt, ließen sich bei einer maximalen Operationsdauer von 60 Minuten nicht bestätigen (24), wenn eine Normo- bis Hypervolämie aufrechterhalten wurde.

Zervixinsuffizienz

Bei 0,001 - 1,8% aller Frauen tritt während der Schwangerschaft im 2. Trimenon eine Zervixinsuffizienz ein. Hierbei kommt es zu einer schmerzlosen Aufdehnung der Zervix mit Herniation und Ruptur der fetalen Membranen, welche zu habituellen Aborten bzw. Frühgeburten führen. Die Therapie besteht in einer von vaginal durchgeführten Cerclage,

Fort- und Weiterbildung

welche entweder prophylaktisch oder als dringlicher Eingriff durchgeführt werden kann. Als Anästhesieverfahren kommen sowohl eine Regional- als auch eine Allgemeinanästhesie in Betracht. Bei bereits eingetretener Zervixdilatation und einem Vorfall der fetalen Membranen muß darauf geachtet werden, den intraabdominellen und intrauterinen Druck nicht weiter zu erhöhen. Durch volatile Anästhetika oder durch Tokolytika kann die Uterusrelaxierung unterstützt werden, während Husten und Erbrechen vermieden werden sollten. Die Sectiorate ist nach einer durchgeführten Cerclage signifikant erhöht (38).

Fetale Operationen

In der letzten Dekade sind fetale Operationen in utero zunehmend weiter entwickelt worden und die perkutane Anlage von fetalen Shunts wird gehäuft durchgeführt. Fetoskopische Operationen und offene fetale Operationen über eine Hysterotomie befinden sich hingegen noch im Entwicklungsstadium und sollten bevorzugt im Rahmen von Studien durchgeführt werden. Die Vorteile von fetalen Operationen liegen in der Förderung einer normalen Organentwicklung bei pulmonaler Hypoplasie, Vermeiden von Nierenparenchymschäden bei fetaler Hydronephrose (20) sowie eine Verbesserung der neurologischen Funktion bei Myelomeningozelen (33). Tierversuche haben die Durchführung transösophagealer elektrophysiologischer Untersuchungen des fetalen Herzens ermöglicht (23). Die Erfolge fetaler Operationen sind vor allem begrenzt durch eine hohe kindliche Morbidität und Mortalität bei vorzeitiger Wehentätigkeit und Frühgeburtlichkeit. Voraussetzungen für die Indikationsstellung zu fetalen Operationen sind eine korrekte pränatale Diagnosestellung, fehlende postpartale Korrekturmöglichkeiten bzw. eine sehr eingeschränkte Prognose beim Abwarten bis zur Geburt, sowie das Vorhandensein technischer Möglichkeiten zur Operation in utero. Ein Beispiel hierfür sind kindliche Zwerchfellhernien, welche gut diagnostiziert werden können und bei schwerster Ausprägung aufgrund der Lungenhypoplasie mit pulmonaler Hypertonie postpartal eine schlechte Prognose haben. Während der intrauterine Verschluss der Zwerchfellhernie nur durch eine invasive Operation mit Hysterotomie und erheblichem Trauma gelingt, ohne zu einer Prognoseverbesserung zu führen, kann durch einen fetoskopisch platzierten Tracheal-Clip die Lungenreifung durch Flüssigkeitsretention bei gleichzeitig geringerer Invasivität möglicherweise gefördert werden (19). Ein weiteres Beispiel ist die Resektion sacrococcygealer Teratome bei einem "high output-failure" mit fetalem Hydrops (15).

Obwohl Mutter und Fetus zunehmend als getrennt zu behandelnde Patienten betrachtet werden, kann der Zugang zum Fetus nur über den Körper der Mutter erfolgen. Bei der Indikationsstellung steht deshalb das mütterliche Operationsrisiko im Vordergrund und die Mutter muß umfassend über die Risiken für sich selbst

und ihr Kind aufgeklärt werden. Ihr Leben darf nicht unnötig gefährdet werden. Die Entscheidung einer Mutter, zum Schutze ihrer eigenen Gesundheit einer fetalen Operation nicht zuzustimmen, sollte respektiert werden (1).

EXIT-Procedure

Als EXIT-Procedure (ex utero intrapartum treatment procedure) bezeichnet man operative Eingriffe, die während einer in ihrem Ablauf modifizierten Sectio nach Hysterotomie und partieller Entwicklung des Kindes bei noch aufrechterhaltener plazerter Perfusion durchgeführt werden. Sie werden in erster Linie durchgeführt, um bei raumfordernden Prozessen im Oropharynx- und Nackenbereich die kindlichen Atemwege vor der Abnabelung zu sichern. Des Weiteren können so in utero platzierte tracheale Clips oder Ballons entfernt werden. Die Erfahrungen mit diesem Verfahren sind noch begrenzt und beschränken sich auf Fallberichte. Die Anästhesie wird als balancierte Anästhesie mit volatilen Anästhetika aufrechterhalten, um eine Uterusrelaxierung zu gewährleisten. Aufgrund der hierfür erforderlichen hohen Konzentration von Inhalationsanästhetika sollte auf die gleichzeitige Gabe von Lachgas verzichtet werden. Häufig muß der arterielle Druck durch die Gabe von vasoaktiven Substanzen aufrechterhalten werden. Da eine prolongierte Gabe von mehr als 1,5 MAC Isofluran zu einer Abnahme des uterinen Blutflusses, des fetalen Herzzeitvolumens und einer progressiven fetalen Azidose führt, scheint die Zeitdauer für ein solches Anästhesieverfahren begrenzt (34). Es ist gelungen, die uteroplazentare Zirkulation für 1 Stunde ohne Beeinträchtigung des Neugeborenen aufrechtzuerhalten (30). *Gaiser et al.* (10) berichteten jedoch über eine ausgeprägte fetale Azidose und Hyperkapnie, die sich allerdings unter kurzfristiger kontrollierter Beatmung des Kindes rasch besserte.

Fetale Streßreaktion und Anästhesie

Die Frage, ob und ab wann ein Fetus Schmerzen empfinden kann, wird kontrovers diskutiert. Die notwendigen neuronalen Verbindungen zwischen Thalamus und Kortex sind ab der 26. SSW vorhanden und Untersuchungen zeigen, daß Feten ab diesem Alter mit einem Fluchtreflex auf noxische Reize reagieren (3). Schmerzhaftige Reize in utero führen darüber hinaus zu einer meßbaren Streßreaktion mit Anstieg der Kortisol- und β -Endorphinspiegel, sowie zu lebhaften Bewegungen und Atembemühungen (11). Untersuchungen bei Operationen an Frühgeborenen zeigen, daß die Streßreaktion durch eine suffiziente Analgesie mit Opioiden gegenüber einer alleinigen Inhalationsanästhesie mit Lachgas signifikant verbessert werden kann und daß hierdurch das Outcome verbessert wird (2). Mittels videoassistierter Erhebung von Verhaltens-Scores zeigte sich bei beatmeten Neugeborenen unterhalb der 32. Woche eine Steigerung des

Wohlbefindens nach einmaliger Opioidgabe (18). Auch wenn schmerzhaft Reize nicht bewußt wahrgenommen oder artikuliert werden können, gibt es Hinweise, daß sie die sensorische Entwicklung nachhaltig beeinflussen (17).

Unabhängig von der philosophischen Frage, ob Feten Schmerzen empfinden können, muß bei Operationen in utero eine Immobilisation des Fetus zum Schutze vor Verletzungen gewährleistet sein, welches am leichtesten mit einer mütterliche Allgemeinanästhesie erreichbar ist und die alleinige Durchführung einer Regionalanästhesie ausschließt. Eine Ruhigstellung durch Muskelrelaxantien gelingt aufgrund der äußerst geringen Plazentapassage von nichtdepolarisierenden Muskelrelaxantien nur durch eine direkte fetale Injektion. Für kleinere fetale Eingriffe zur Einlage von Shunts genügen kontinuierliche Remifentanilinfusionen im Sinne einer "Monitored Anaesthesia Care" (27). Hierdurch kann bei geringer Sedierung und Atemdepression der Mutter eine ausreichende Unterdrückung von Kindsbewegungen ohne zusätzliche fetale Relaxantiengabe erreicht werden. Remifentanil passiert bei Schafen (14) und Menschen (21) rasch die Plazenta und führt nicht zu einer Akkumulation. Sollte eine Sectio caesarea notwendig werden, ist nicht mit einer prolongierten kindlichen Atemdepression zu rechnen.

Summary: In addition to obstetric procedures such as cervical cerclage and fetal surgery, 2% of all pregnant patients undergo surgery for nonobstetrical reasons. The physiological changes of pregnancy as well as the potential teratogenicity and side effects of administered drugs have to be considered. Because most anaesthetics do not display teratogenic effects, maintenance of arterial blood pressure and uterine blood flow is more important than the type of anaesthesia. Moreover, normoventilation with avoidance of hypocarbia or oxygen desaturation is of significance. For surgery in utero, fetal anaesthesia and immobilization have to be achieved, favouring the use of general anaesthesia with volatile anaesthetics. In addition to standard monitoring, fetal heart rate and central venous pressure should be monitored, as fetal surgery carries a high risk of premature labour and maternal pulmonary edema. The latter is pronounced with concomitant application of tocolytic drugs. Suitable drugs for intraoperative tocolysis include magnesium sulfate, nitroglycerin, calcium channel blockers, and β -sympathomimetics in addition to volatile anaesthetics. If vasoactive drugs have to be used for maintenance of arterial blood pressure, these should be carefully titrated to avoid maternal hypertension, as most commonly used drugs can reduce uterine blood flow in higher doses. Postoperatively, care should be taken to avoid painful stimuli and a maternal stress response by supplying effective analgesia. Although opioids and anaesthetics lead to a decrease in fetal heart rate variability, late decelerations and fetal bradycardia can be detected by continued fetal heart rate monitoring and treated.

Key-words:
Pregnancy;
Anaesthesia;
Surgery operative;
Fetus.

Literatur

1. American Academy of Pediatrics, Committee on Bioethics. Fetal surgery - ethical considerations. *Pediatrics* 103 (1999) 1061-1063
2. Anand KJS, Sippell WG, Aynsley-Green A: Randomised trial of fentanyl anaesthesia in preterm babies undergoing surgery: effects on the stress response. *Lancet* i (1987) 243-247
3. Andrews KA, Fitzgerald M: The cutaneous withdrawal reflex in human neonates: sensitization, receptive fields, and the effects of contralateral stimulation. *Pain* 56 (1994) 95-101
4. Baden JM, Rice SA, Serra M, Kelley M, Mazze R: Thymidine and methionine syntheses in pregnant rats exposed to nitrous oxide. *Anesth Analg* 62 (1983) 738-741
5. Capeless EL, Clapp JF: Cardiovascular changes in the early phase of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 161 (1989) 1449-1453
6. Cheek TG, Gutsche BB: Maternal physiologic alterations during pregnancy. In: Shnider SM, Levinson G (Hrsg) *Anesthesia for obstetrics Williams & Wilkins Baltimore* (1993) 3-18
7. Cohen SE: Nonobstetric surgery during pregnancy. In: Chestnut D H (Hrsg) *Obstetric anesthesia. Principles and practice Mosby St. Louis* (1999) 279-299
8. DiFederico EM, Harrison MR, Matthey MA: Pulmonary edema in a woman following fetal surgery. *Chest* 109 (1996) 1114-1117
9. Dwyer R, Fee JPH: Uptake of halothane and isoflurane by mother and baby during caesarean section. *Br J Anaesth* 74 (1995) 379-383
10. Gaiser RR, Cheek TG, Kurth CD: Anesthetic management of cesarean delivery complicated by ex utero intrapartum treatment of the fetus. *Anesth Analg* 84 (1997) 1150-1153
11. Giannakoulopoulos X, Sepulveda W, Kourtis P, Glover V, Fisk NM: Fetal plasma cortisol and β -endorphin response to intrauterine needling. *Lancet* 344 (1994) 77-81
12. Gogarten W, Emala CW, Lindeman KS, Hirshman CA: Oxytocin and lysophosphatidic acid induce stress fiber formation in human myometrial cells via a pathway involving Rho-kinase. *Biol Reprod* 65 (2001) 401-406
13. Gogarten W, Strümper D, Van Aken H, Brodner G, Marcus AE: Einfluß von Akrinor®, Etilefrin und Ephedrin auf den uterinen Blutfluss des schwangeren Schafes. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 35 (2000) A193 (Abstract)
14. Gogarten W, Van Aken H, Brodner G, Wüsten R, Marcus AE: Hemodynamic effects and placental transfer after continuous intravenous application of remifentanil in the chronic maternal-fetal sheep preparation. *Anesth Analg* 88 (1999) S252 (Abstract)
15. Graf JL, Albanese CT, Jennings RW, Farrell JA, Harrison MR: Successful fetal sacrococcygeal teratoma resection in a hydropic fetus. *J Pediatr Surg* 35 (2000) 1489-1491
16. Gratacós E, Wu J, Devlieger R, Van de Velde M, Deprest JA: Effects of amniodistention with carbon dioxide on fetal acid-base status during fetoscopic surgery in a sheep model. *Surg Endosc* 15 (2001) 368-372

Fort- und Weiterbildung

17. *Grunau RVE, Whitfield MF, Petrie JH*: Pain sensitivity and temperament in extremely low birth weight premature toddlers and preterm and full term controls. *Pain* 58 (1994) 341-346
18. *Guinsberg R, Kopelman BI, Anand KJS, Branco de Almeida MF, de Araujo Peres C, Miyoshi MH*: Physiological, hormonal, and behavioral responses to a single fentanyl dose in intubated and ventilated preterm neonates. *J Pediatr* 132 (1998) 954-959
19. *Harrison MR*: Surgically correctable fetal disease. *Am J Surg* 180 (2000) 335-342
20. *Harrison MR, Nakayama DK, Noall RA, de Lorimier AA*: Correction of congenital hydronephrosis in utero. II. Decompression reverses the effects of obstruction on the fetal lung and urinary tract. *J Pediatr Surg* 17 (1982) 965-974
21. *Kan RE, Hughes SC, Rosen MA, Kessin C, Preston PG, Lobo EP*: Intravenous remifentanyl: placental transfer, maternal and neonatal effects. *Anesthesiology* 88 (1998) 1467-1474
22. *Katz VL, Farmer RM*: Controversies in tocolytic therapy. *Clin Obstet Gynecol* 42 (1999) 802-819
23. *Kohl T, Kirchhof PF, Gogarten W, Reckers J, Asfour B, Witteler R, Haverkamp W, Eckardt L, Marcus AE, Van Aken H, Breithardt G, Vogt J, Scheld HH*: Fetoscopic transesophageal electrocardiography and stimulation in fetal sheep. A minimally invasive approach aimed at diagnosis and termination of therapy-refractory supraventricular tachycardias in human fetuses. *Circulation* 100 (1999) 772-776
24. *Lyass S, Pikarsky A, Eisenberg VH, Elchalal U, Schenker G, Reissman P*: Is laparoscopic appendectomy safe in pregnant women? *Surg Endosc* 15 (2001) 377-379
25. *Magness RR, Rosenfeld CR, Hassan A, Shaul PW*: Endothelial vasodilator production by uterine and systemic arteries. I. Effects of ANG II on PGI₂ and NO in pregnancy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 270 (1996) H1914-H1923
26. *Marcus MA, Vertommen JD, Van Aken H*: Hydroxyethyl starch versus lactated Ringer's solution in the chronic maternal-fetal sheep preparation: a pharmacodynamic and pharmacokinetic study. *Anesth Analg* 80 (1995) 949-954
27. *Marcus MAE, Gogarten W, Louwen F, Wüsten R, Van Aken H*: Remifentanyl for fetal intrauterine microendoscopic procedures. *Anesth Analg* 88 (1999) S257 (Abstract)
28. *Mazze RI, Källen B*: Reproductive outcome after anesthesia and operation during pregnancy: a registry study of 5405 cases. *Am J Obstet Gynecol* 161 (1989) 1178-1185
29. *Morgan PJ, Halpern S, Tarshis J*: The effects of an increase of central blood volume before spinal anesthesia for cesarean delivery: a qualitative systematic review. *Anesth Analg* 92 (2001) 997-1005
30. *Mychaliska GB, Bealer JF, Rosen MA, Adzick NS, Harrison MR*: Operating on placental support: The ex utero intrapartum treatment procedure. *J Pediatr Surg* 32 (1997) 227-231
31. *Niebyl JR, Blake DA, Rocco LE, Baumgardner R, Mellits ED*: Lack of maternal metabolic, endocrine, and environmental influences in the etiology of cleft lip with or without cleft palate. *Cleft Palate J* 22 (1985) 20-28
32. *Norwitz ER, Robinson JN, Challis JR*: The control of labor. *N Engl J Med* 341 (1999) 660-666
33. *Olutoye OO, Adzick NS*: Fetal surgery for myelomeningocele. *Sem Perinatol* 23 (1999) 462-473
34. *Palahniuk RJ, Shnider SM*: Maternal and fetal cardiovascular and acid-base changes during halothane and isoflurane anesthesia in the pregnant ewe. *Anesthesiology* 41 (1974) 462-472
35. *Peng ATC, Blancato LS, Motoyama EK*: Effect of maternal hypocapnia vs. eucapnia on the foetus during caesarean section. *Br J Anaesth* 44 (1972) 1173-1178
36. *Piggott ES, Bogod DG, Rosen M, Rees GAD, Harmer M*: Isoflurane with either 100% oxygen or 50% nitrous oxide in oxygen for caesarean section. *Br J Anaesth* 65 (1990) 325-329
37. *Skillman CA, Plessinger MA, Woods JR, Clark KE*: Effect of graded reductions in uteroplacental blood flow on the fetal lamb. *Am J Physiol* 249 (1985) H1098-H11005
38. *Treadwill MC, Bronsteen RA, Bottoms SF*: Prognostic factors and complication rates for cervical cerclage: A review of 482 cases. *Am J Obstet Gynecol* 165 (1991) 555-558
39. *Vincent RD, Jr., Werhan CF, Norman PF, Shih GH, Chestnut DH, Ray T, Ross EL, Bofill JA, Shaw DB*: Prophylactic angiotensin II infusion during spinal anesthesia for elective cesarean delivery. *Anesthesiology* 88 (1998) 1475-1479
40. *Weiner C, Martinez E, Kang L, Ghodsi A, Chestnut D*: In vitro release of endothelium-derived relaxing factor by acetylcholine is increased during the guinea pig pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 161 (1989) 1599-1605
41. *Weiner C, Thompson LP*: Nitric oxide and pregnancy. *Semin Perinatol* 21 (1997) 367-380
42. *Weiner CP, Martinez E, Chestnut DH, Ghodsi A*: Effect of pregnancy on uterine and carotid artery response to norepinephrine, epinephrine, and phenylephrine in vessels with documented functional endothelium. *Am J Obstet Gynecol* 161 (1989) 1605-1610.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. *Wiebke Gogarten*
 Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie
 und operative Intensivmedizin
 Universitätsklinikum Münster
 Albert-Schweitzer-Str. 33
 D-48149 Münster.

Antworten CME 6/01 (Heft 9/2001)

Frage 1 : c	Frage 4 : c	Frage 7 : e
Frage 2 : e	Frage 5 : b	Frage 8 : d
Frage 3 : e	Frage 6 : e	Frage 9 : e

Multiple-Choice-Fragen

1. **Zu den physiologischen Veränderungen während der Schwangerschaft gehören:**
 - 1) Eine Zunahme des HZV um 15 - 20%
 - 2) Eine Zunahme des HZV um 35 - 40%
 - 3) Eine Abnahme der FRC um 15 - 20%
 - 4) Eine Abnahme des zirkulierenden Blutvolumens um 15%
 - 5) Eine Steigerung der Gerinnungsfaktoren VII, VIII, X, XII
 - a) Aussagen 1, 3 und 5 sind richtig
 - b) Aussagen 2 und 3 sind richtig
 - c) Aussagen 2, 3 und 4 sind richtig
 - d) Aussagen 2, 3 und 5 sind richtig
 - e) Alle Aussagen sind falsch

2. **Welche Aussage über die Regulation des uterinen Blutflusses trifft zu?**
 - a) Schwangere reagieren verstärkt auf eine Alpha-Stimulation
 - b) NO führt über cGMP zu einer Vasodilatation mit Abfall des uterinen Blutflusses
 - c) Die Durchblutung der A. iliaca externa ist gesteigert
 - d) Die Prostacyclin-Synthese ist im gesamten Gefäßbett gleichermaßen gesteigert
 - e) Ephedrin wird eine protektive Wirkung zugeschrieben

3. **Operationen während der Schwangerschaft sollten bevorzugt im 1. Trimenon erfolgen, da die meisten Anästhetika teratogen sind.**
 - a) Aussagen 1 und 2 sind richtig, Verknüpfung ist falsch.
 - b) Aussagen 1 und 2 sind richtig, Verknüpfung ist richtig.
 - c) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist falsch, Verknüpfung ist falsch.
 - d) Aussage 1 ist falsch, Aussage 2 ist richtig, Verknüpfung ist falsch.
 - e) Aussagen 1 und 2 sind falsch.

4. **Welche Aussagen treffen zu? Bei nichtgynäkologischen Operationen während der Schwangerschaft:**
 - 1) Hat die Auswahl des Anästhesieverfahrens einen erheblichen Einfluß auf die Prognose
 - 2) Muß eine Kardiotokographie grundsätzlich nicht durchgeführt werden.
 - 3) Sollte die inspiratorische Sauerstoffkonzentration möglichst niedrig gewählt werden
 - 4) Ist aufgrund der physiologischen Hyperventilation auch während der kontrollierten Beatmung eine Hypokapnie anzustreben
 - 5) Sollte bei der postoperativen Analgesie auf Opioide verzichtet werden
 - a) Alle Aussagen sind richtig
 - b) Aussagen 1 und 2 sind richtig
 - c) Aussagen 1, 3 und 4 sind richtig
 - d) Aussagen 4 und 5 sind richtig
 - e) Alle Aussagen sind falsch

5. **Folgende Substanzen wurden in Verbindung mit einer erhöhten Inzidenz von Mund-Kiefer-Gaumenspalten gebracht:**
 - 1) Lachgas
 - 2) Kortikoide
 - 3) Benzodiazepine
 - 4) Thiopental
 - 5) Cyclooxygenasehemmer
 - a) Alle Aussagen sind richtig
 - b) Aussagen 1 und 3 sind richtig
 - c) Aussagen 2 und 3 sind richtig
 - d) Aussagen 1, 3 und 5 sind richtig
 - e) Alle Aussagen sind falsch

6. **Bei Operationen in der Schwangerschaft sollte postoperativ eine gute Analgesie mit Opioiden erfolgen, weil Opioide in hohem Maße die Plazenta passieren.**
 - a) Aussagen 1 und 2 sind richtig, Verknüpfung ist falsch.
 - b) Aussage 1 ist richtig, Aussage 2 ist falsch, Verknüpfung ist falsch.
 - c) Aussage 1 ist falsch, Aussage 2 ist richtig, Verknüpfung ist falsch.
 - d) Aussagen 1 und 2 sind falsch, Verknüpfung ist richtig.
 - f) Aussagen 1 und 2 sind richtig, Verknüpfung ist richtig.

7. **Die Gabe von nichtsteroidalen Antiphlogistika kann zu folgenden Nebenwirkungen führen:**
 - a) Verschuß des Ductus botalli
 - b) Hemmung der Wehentätigkeit
 - c) Nekrotisierende Enterokolitis
 - d) Erhöhte Inzidenz von intrazerebralen Blutungen beim Frühgeborenen
 - e) Die Aussagen a - d) sind richtig

8. **Eine zur Tokolyse nicht geeignete Substanz ist:**
 - a) Magnesium
 - b) Propranolol
 - c) Atosiban
 - d) Nifedipin
 - e) Isofluran

9. **Für fetale Operationen sind besonders geeignet:**
 - a) Regionalanästhesien
 - b) Totale intravenöse Anästhesien
 - c) Balancierte Anästhesien mit volatilen Anästhetika
 - d) Weitestgehendes Vermeiden jeglicher Anästhesie
 - e) Unterstützung durch intrauterine Insufflation von CO₂

10. **Was ist die "EXIT-procedure"?**
 - a) Geburtshilfliche Maßnahme zur Entwicklung des kindlichen Kopfes bei Beckenendlage
 - b) Eiliges Flüchten des Anästhesisten durch den Notausgang
 - c) Sectio-Operationstechnik ohne Verschuß des Peritoneums
 - d) Sicherung der kindlichen Atemwege unter aufrechterhaltener uteroplazentarer Perfusion während einer Sectio
 - f) Keine Angabe ist richtig.

Anästhesiologie & Intensivmedizin

Auswertungsbogen für die zertifizierte Fortbildung (CME 9/01) (aus Heft 12/2001)

BITTE DEUTLICH IN DRUCKBUCHSTABEN AUSFÜLLEN

Mitgliedsnummer (bitte immer angeben):

Name: _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

Fax: _____ Email: _____

An dieser Auswertung können alle Mitglieder der DGAI und/oder des BDA teilnehmen. Eine korrekte Auswertung ist jedoch nur bei **Angabe der Mitgliedsnummer** möglich. Diese finden Sie auf Ihrer Mitgliedskarte oder auf dem Adressaufkleber Ihrer Zeitschrift, in der Mitte der 3. Zeile (siehe unten).

Der Fragebogen bezieht sich auf den vorstehenden Weiter- und Fortbildungsbeitrag. Die richtigen Antworten werden in der „Anästhesiologie & Intensivmedizin“ publiziert. Die Teilnahme an dieser Auswertung wird Ihnen am Ende eines Kalenderjahres attestiert. Sie erhalten einen Fortbildungspunkt je Weiterbildungsbeitrag, wenn mindestens 60% der Fragen richtig beantwortet wurden.

Pro Fragebogen wird eine Bearbeitungsgebühr von 5,- DM berechnet. Diese ist am Ende des Jahres bei Erhalt des Fortbildungszertifikats zu zahlen.

Die Bearbeitung erfolgt für Sie kostenlos, falls sie Ihre Antworten online unter folgender Adresse einreichen*:
<http://cme.anaesthesisten.de>

Gleichzeitig erhalten Sie bei Online-Einreichung die Auswertung der Fragebogen per E-mail zugesandt.

Fortbildungszertifikate werden durch die Landesärztekammer Westfalen-Lippe ausgestellt. Sie werden auch von anderen Ärztekammern im Rahmen der jeweiligen Bestimmungen anerkannt.

Einsendeschluß ist der **28.02.2002**.

Bitte senden Sie uns den Fragebogen **online (<http://cme.anaesthesisten.de>)** oder **per Fax (09 11 / 3 93 81 95)** zurück.

Antwortfeld

Fragen

	a	b	c	d	e	f
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Hinweis:

Bei den Multiple-Choice-Fragen können zum Teil auch mehrere Antworten richtig sein!

MUSTER

Blackwell	Kurfürstendamm 57	D-10707 Berlin
PvSt. DPAG	A 2330	Entgelt bezahlt
01/01	012345	007

↑
Mitgliedsnummer

